

## QUANTIFICAÇÃO E FRACIONAMENTO DE SERAPILHEIRA EM FLORESTA TROPICAL NÃO PERTURBADA, REGIÃO OESTE DA AMAZÔNIA (FLONA TAPAJÓS, PARÁ, BRASIL)

GEOMARCOS DA SILVA PAULINO<sup>1\*</sup>; ERONALDO LIMA DE OLIVEIRA<sup>2</sup>;  
ADELAINE MICHELA E SILVA FIGUEIRA<sup>3</sup>; LUCIANA FERREIRA ALVES<sup>4</sup>; RAIMUNDO COSME DE OLIVEIRA JUNIOR<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, MSc. em Ciências Ambientais, UFOPA, Santarém-PA, geomarcospaulino19@gmail.com;

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, UFOPA, Santarém-PA, eron.orion@gmail.com;

<sup>3</sup>Dr. em Ciência Energia Nuclear na Agricultura, Prof.<sup>a</sup> Assistente ICED, UFOPA, Santarém-PA, mifigueira@hotmail.com;

<sup>4</sup>Universidade da Califórnia, Los Angeles (UCLA), Dr.<sup>a</sup> em Ecologia; lu.falves@gmail.com;

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr.<sup>o</sup> em Geoquímica Ambiental, EMBRAPA Amazônia Oriental, Santarém-PA, raimundo.oliveira-junior@embrapa.br

Apresentado no V

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018

21 a 24 de agosto de 2018–Maceió-AL, Brasil

**RESUMO:** A serapilheira depositada no solo das florestas tem importante papel na dinâmica destes ecossistemas, devido ser a principal via de transferência de nutrientes das plantas ao solo. Este estudo teve como objetivo investigar a dinâmica de deposição de serapilheira em floresta tropical no intervalo de dez meses, buscando identificar a variação sazonal de produção e acréscimo de biomassa no solo. Foram realizadas coletas mensais de serapilheira na Floresta Nacional do Tapajós, localizada no km 67 da Rodovia Santarém Cuiabá (BR 163), município de Belterra, Pará. O material coletado foi seco em estufa de circulação forçada a 60°C, por 72 horas. Posteriormente, triado e separado em frações que foram pesadas para obtenção da matéria seca produzida na floresta no intervalo de 30 dias. A produção total no período foi estimada em 12.172 kg.ha<sup>-1</sup>, distribuídos nas seguintes frações folhas 8.361 kg.ha<sup>-1</sup>; galhos finos, 2.113 kg.ha<sup>-1</sup>; miscelânea, 1.340 kg.ha<sup>-1</sup>; e partes reprodutivas, com 357 kg.ha<sup>-1</sup>. A produção de serapilheira no período chuvoso foi de 6.041 kg.ha<sup>-1</sup>, enquanto que o período de estiagem foi produzido 7.573 kg.ha<sup>-1</sup>. Essa diferença está atribuída ao fato da deposição de serapilheira depender de fatores bióticos e abióticos. Houve uma maior deposição de serapilheira no período chuvoso e a fração com maior representatividade foi a de folhas.

**PALAVRAS-CHAVE:** ciclagem de nutrientes; matéria orgânica; decomposição.

### QUANTIFICATION AND FRACTIONATION OF SERAPILHEIRA IN NON-DISTURBED TROPICAL FOREST, WEST REGION OF THE AMAZON (FLONA TAPAJÓS, PARÁ, BRAZIL)

**ABSTRACT:** The litter deposited in the forest soil plays an important role in the dynamics of these ecosystems, owing it is the main way of transference nutrients from plants to soil. The study of this objective to investigate the dynamics of litter deposition in a tropical forest between of ten months, in seeking out to identify the seasonal variation of production and increase of biomass in the soil. Monthly collections were carried out of litter were collected in the Tapajós National Forest, located at km 67 of the Santarém Cuiabá Highway (BR 163), in the municipality of Belterra, Pará. The material collected was dry in a forced circulation oven at 60°C for 72 hours. Subsequently, sorted and separated in fractions that were weigh to obtain the dry matter produced in the forest in the interval of 30 days. The total production in the period was estimated at 12,172 kg.ha<sup>-1</sup>, distributed in the following fractions leaves 8,361 kg.ha<sup>-1</sup>; fine twigs, 2,113 kg ha<sup>-1</sup>; miscellaneous, 1,340 kg ha<sup>-1</sup>; and reproductive parts, with 357 kg.ha<sup>-1</sup>. The production of litter in rainy season was 6,041 kg.ha<sup>-1</sup>, while in dry season was the 7,573 kg.ha<sup>-1</sup>. This difference is attribute to the fact that litter deposition depends on biotic and abiotic

factors. There was a higher deposition of litter in the rainy season and the fraction with greater representability was that of leaves.

**KEYWORDS:** nutrient cycling; organic matter; decomposition.

## INTRODUÇÃO

A serapilheira encontra-se na camada mais superficial do solo, e se constitui por toda a matéria vegetal depositada pela floresta em seu meio dinâmico de manutenção, substituição e renovação, sendo ela constituída principalmente de flores/frutos, folhas, galhos e miscelânea (material com elevado nível de decomposição não sendo possível sua identificação ou que não se enquadre nas categorias citadas), que exercem inúmeras funções para o equilíbrio físico e químico dos ecossistemas (Giacomo et al., 2012; Villa et al., 2016).

Esse componente tem importante papel na ciclagem de nutrientes dos ecossistemas, pois, através do processo de decomposição, supre as necessidades das raízes por meio da ciclagem com nutrientes oriundos da matéria orgânica. Esse compartimento, além de proteger o solo contra as elevadas temperaturas, contém uma grande diversidade de insetos, ácaros e micro-organismos, que atuam como decompositores da matéria orgânica presente no âmbito florestal. Também funciona como banco que aloja uma grande quantidade de sementes e abriga uma abundante diversidade microbológica que atua diretamente nos processos de decomposição e incorporação do material fornecendo nutrientes por meio da matéria orgânica ao solo e consequentemente para a absorção radicular das plantas que pertencem ao ecossistema como um todo (Souza, 2009).

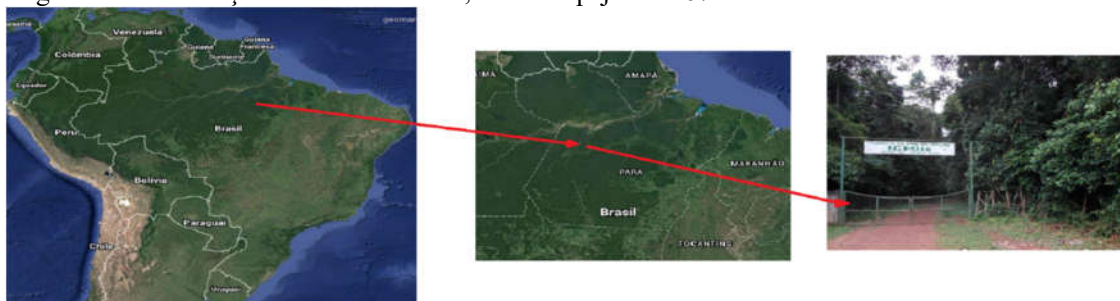
A formação da serapilheira em solos florestais acontece de forma natural, dependendo dos resíduos florestais que ali estão disponíveis e são despejados, como flores/frutos, folhas, galhos e miscelânea. Dessa forma, é importante conhecer qual fração que mais contribui como formador de serapilheira para, assim, podermos mensurar a decomposição e, consequentemente, aferir a velocidade de decomposição e ciclagem de nutrientes em sistemas florestais não perturbados, (Celentano et al., 2011; Paula et al, 2009).

Diante dessa imensa floresta tropical amazônica, tornou-se de fundamental importância, entre outros aspectos, estudar a produção de serapilheira para compreender os aspectos dinâmicos que regem este ecossistema. Assim, este trabalho objetivou quantificar a produção de serapilheira e seus diferentes componentes na Floresta Nacional do Tapajós, município de Belterra-Pará, com ênfase ao acúmulo mensal e sazonal de serapilheira para melhor entendimento da dinâmica e produtividade florestal.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo, está localizada na Floresta Nacional do Tapajós (FLONA), no município de Belterra, PA, Brasil, (Figura 1), com acesso no km 67, a aproximadamente dez quilômetros da Rodovia Br 163 (Cuiabá-Santarém). Esta área apresenta estimativa de 1900mm de precipitação anual e estação seca ocorrendo de julho a novembro, períodos esses que podem variar em função dos fenômenos climáticos que possam atingir a região e alterar tais informações. Predominam na área a topografia suave ondulada e Latossolos Amarelos Distróficos, com alto teor de argila (aproximadamente 70%) (Silver et al., 2000; Oliveira Junior e Correa, 2001), baixo pH (aproximadamente 3,6). A floresta é classificada como floresta ombrófila de terra firme, com a altura de copa variando de 25-40m (Ruschel, 2008).

Figura 1 – Localização da área de estudo, Flona Tapajós km 67.



Para a avaliação da produtividade total de serapilheira, foram utilizados (78) coletores com área de 0,25m<sup>2</sup> e altura de 1,0m, confeccionados com redes de polietileno de 2mm de malha, acoplada a canos de policloreto de vinila (PVC), distribuídos de forma aleatória numa área de monitoramento referente a 20 ha. Para a instalação dos mesmos, utilizou-se marretas de borracha para fixar os mesmos no solo, evitando tombamentos causados por animais e ventos, fatores esses que poderiam comprometer as coletas, e/ou alterar o volume total de serapilheira coletada por coletor.

As coletas foram realizadas no período de dez meses, perfazendo um total de seis coletas no período chuvoso e quatro no período seco. O material coletado foi armazenado em sacos de papel e revestido com sacos plásticos para evitar perdas. Após a instalação dos coletores, as coletas foram realizadas mensalmente. O material coletado foi armazenado em sacos de papel, revestido com sacos plásticos para evitar perdas.

O material coletado foi submetido à secagem em estufa de circulação forçada, à temperatura de 60°C, por 72 horas. Em seguida, o material foi triado e armazenado, para posterior pesagem, em quatro categorias: folhas, galhos finos (diâmetro < 2,0 cm), material reprodutivo (flores, frutos e sementes) e miscelânea (material vegetal com elevado nível de decomposição não sendo possível sua identificação ou que não se enquadre nas outras categorias citadas), e posteriormente foi realizada a pesagem do material fracionado.

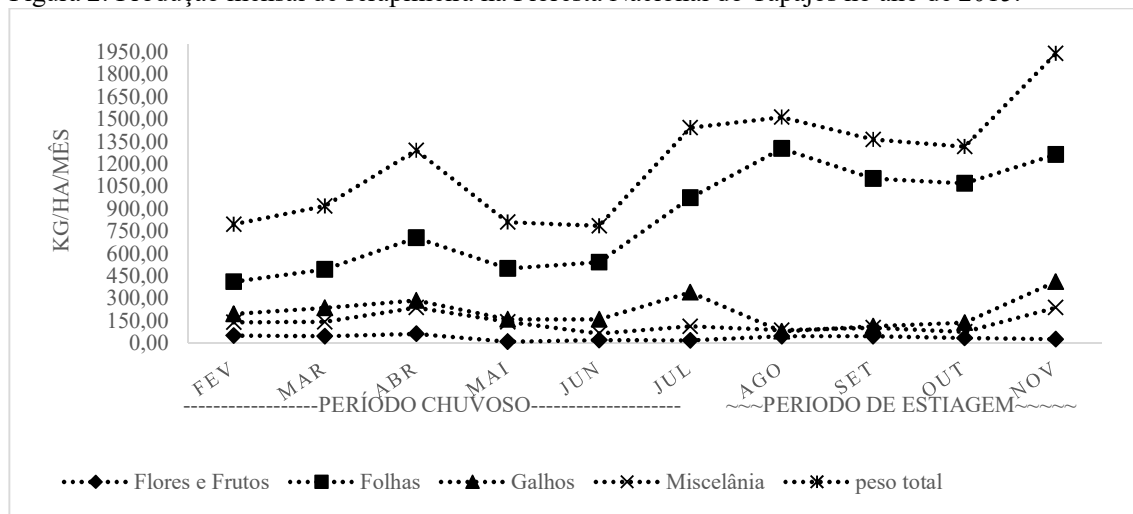
Os dados obtidos com as coletas mensais foram tabulados e analisados no programa Excel 2013, levando em consideração a área do coletor e peso seco das amostras. Para cada mês, foram obtidos valores de biomassa de serapilheira em kg de biomassa/hectare, o processo foi repetido nos dez meses de coleta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de serapilheira, ao longo de 10 meses, foi de 12.172 kg.ha<sup>-1</sup>, sendo que a fração folha foi a maior contribuinte para esse acumulo, com 8.361 kg.ha<sup>-1</sup>, o que corresponde a 69% do total. A maior taxa de deposição de serapilheira foi registrada no mês novembro (1.939 kg.ha<sup>-1</sup>) e a menor no mês junho (785.585 kg.ha<sup>-1</sup>). Os quatro meses de estiagem representaram o período mais produtivo de toda a massa depositada pela floresta, no período de monitoramento, com 7.573 kg.ha<sup>-1</sup> (Figura 2).

O resultado alcançado pela pesquisa em relação à taxa de produção de serapilheira está similar a outros estudos em florestas tropicais, pois a produção de serapilheira nessas condições pode alcançar até 6.400 kg.ha<sup>-1</sup>. Este aporte mostra a importância para a dinâmica florestal da ciclagem de nutrientes e da adição de matéria orgânica depositada pela floresta em forma de serapilheira para sua manutenção e para a vida de outros organismos que dependem dessa deposição, tais como bactérias, fungos e pequenos insetos (Cunha et al., 2009).

Figura 2: Produção mensal de serapilheira na Floresta Nacional do Tapajós no ano de 2015.



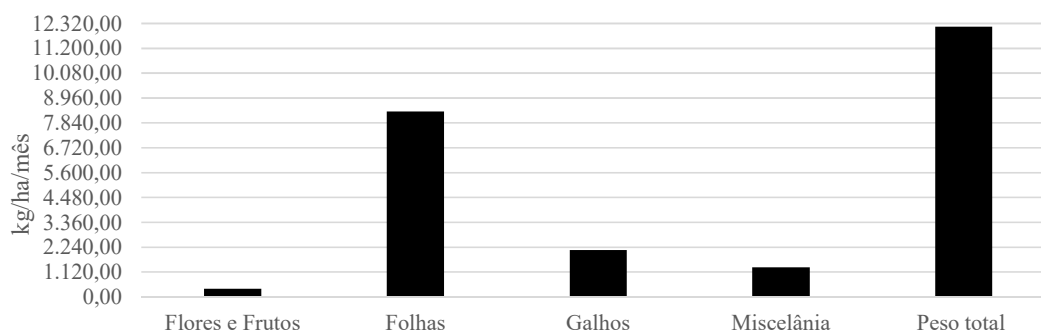
Observa-se, ainda na Figura 2, que há dois picos de produção, um no período chuvoso entre os meses de março e maio, e outro no período de estiagem, entre os meses de agosto a novembro, sendo

que o aumento geral da produção de serapilheira se iniciou com o fim da época chuvosa em julho. Pelo fato das florestas tropicais não terem, em sua maioria, árvores decíduas, o aumento de produção de serapilheira no início da época chuvosa se dá pela necessidade das árvores trocarem suas folhas devido aos seus processos fisiológicos, tais como respiração e absorção de luz, ter maior desempenho e serem mais eficiente em folhas jovens (Sanches et al., 2009; Silva et al., 2009).

Quanto ao pico de perdas de folhas no início do período de estiagem, pode estar associado à redução de água no ecossistema, devido à redução dos eventos de chuva. Isto reflete estratégias de sobrevivência da floresta, pois, à medida que a época seca se prolonga, mais escassa fica a água e, devido a isso, para reduzir o uso e perda excessiva de água, as folhas começam a entrar em senescência e caem, aumentando, assim, a deposição de serapilheira no solo (Giacomo et al., 2012). Ainda, segundo Silva et al. (2009), as variáveis mais fortemente correlacionadas com a produção de serapilheira e seus componentes são o déficit hídrico, a precipitação, a velocidade do vento, a densidade de fluxo de radiação solar, a temperatura do solo a 5 cm de profundidade e o excesso hídrico.

Entre as frações analisadas, observou-se que a mais representativa foi a variável folha (Figura 3), correspondendo a 69 % da produção, seguida da fração galho com 17%, miscelânea 11% e frutos 3%, respectivamente.

Figura 3: Produção de serapilheira (kg/ha) na Floresta Nacional do Tapajós, município de Belterra, Pará, no período de 10 meses (fevereiro - novembro) no ano de 2015.



A contribuição de cada fração na quantidade de serapilheira verificada neste estudo revela resultados semelhantes aos obtidos por (Couto-Santos et al., 2010), ao avaliarem o acúmulo de liteira fina na floresta tropical da Amazônia Central, entre outros estudos que mostram que as folhas são a maior fração (Silva et al., 2009). Isto pode estar relacionado tanto aos aspectos ecofisiológicos de resposta ao estresse (neste caso, a seca) como também à própria fração foliar que obviamente é mais abundante na constituição da vegetação.

A produção da fração reprodutiva foi responsável pela deposição de  $358 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  (Figura 3), no período de dez meses de coleta, importando 3,00% de toda a serapilheira produzida. Dentre os meses coletados, destaca-se o mês de abril de 2015 com a maior produção desta fração,  $61 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  (Figura 2). A fração folha representou uma importante contribuição para a formação de biomassa que compunha a serapilheira, sendo que de toda a fração de serapilheira produzida a fração folha alcançou a produção de  $8.361 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  (Figura 3) sendo responsável por 69% das frações que formam a serapilheira depositada pela floresta. O volume máximo de produção foliar foi alcançado no mês de agosto com  $1.302 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  (Figura 2) de folhas depositado pela vegetação.

A deposição da fração galhos finos ocupou importante lugar na formação de serapilheira sendo a segunda maior fração, com  $2.113 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  (Figura 3), contribuindo com 17% da produção total de serapilheira, sendo que ocorreu maior deposição destes no mês de novembro,  $411 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  (Figura 2). A fração miscelânea apresentou uma produção em torno de  $1.340 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , contribuindo com 11% da produção total de serapilheira, sendo os meses de abril e novembro responsável pela terceira maior fração que compõe a serapilheira depositada dentro do Ecossistema de Floresta Ombrófila Densa, com  $237$  e  $238 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , respectivamente (Figura 2).

Segundo Silva et al (2000), a quantidade de serapilheira acumulada varia devido a inúmeros fatores, seja a idade da planta, o tipo de floresta, do local e das espécies predominantes. Assim, é de

fundamental importância conhecer qual a fração que mais contribui como formador de serapilheira, para assim podermos mensurar a decomposição e conseqüentemente aferir a velocidade de decomposição e ciclagem de nutrientes dentro de um ecossistema florestal não perturbados.

Os resultados observados neste estudo, 12.172 kg.ha<sup>-1</sup>, assemelharam-se a outros resultados da literatura, pois as quantidades totais de liteira produzidas em florestas tropicais no Brasil variam de 2,39 t.ha<sup>-1</sup> a 9,9 t.ha<sup>-1</sup>, (Silva, et al., 2009).

## CONCLUSÃO

Houve influência da sazonalidade na deposição de serapilheira, com o período de estiagem com maior deposição de todas as frações. A fração foliar foi a que mais contribuiu no conteúdo total da serapilheira. O incremento de serapilheira sobre o solo da floresta, possibilita a ciclagem de nutrientes, a partir da interação do material vegetal depositado com a macro e microfauna do solo, fazendo com que os elementos essenciais para a vida vegetal sejam extraídos da matéria orgânica.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Luiz E. O. C. Aragão pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa, que recebeu auxílio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP 05/51747-2). Nossos sinceros agradecimentos a Francisco e Cleuton Pereira pelo auxílio na coleta dos dados em campo.

## REFERÊNCIAS

- Celentano, D.; Zahawi, R. A.; Finegan, B.; Ostertag, R.; Cole, R. J.; Holl, K. D. Litterfall Dynamics Under Different Tropical Forest Restoration Strategies in Costa Rica. *BIOTROPICA* 43(3): 279–287 2011.
- Couto-Santos, F. R.; Luizão, F.J. Acumulo de liteira fina no dossel de uma floresta tropical na Amazônia Central. *Acta Amazonica*, Vol. 40(4), p. 781- 786, 2010.
- Cunha, G. M.; Gama-Rodrigues, A. C.; Gama-Rodrigues, E. F.; Velloso, A. C. X. Biomassa e estoque de carbono e nutrientes em florestas montanas da mata atlântica na região norte do estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, 33:1175-1185, 2009.
- Giacomo, R. G.; Pereira, M. G.; Machado, D. L. Aporte e decomposição de serapilheira em áreas de cerradão e mata Mesofítica na estação ecológica de pirapitinga – MG. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 22, n. 4, p. 669-680, 2012.
- Oliveira Júnior, R.C. de; Corrêa. J.R.V. Caracterização dos solos do município de Belterra, Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001 - 39p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 88).
- Paula, R. R.; Pereira, M. G.; Menezes, L. F. T. de. Aporte de nutrientes e decomposição da serapilheira em três fragmentos florestais periodicamente inundados na ilha da Marambaia, RJ. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 139-148, 2009.
- Sanches, L.; Valentini, C. M. A.; Biudes, M. S.; Nogueira, J. S. Dinâmica sazonal da produção e decomposição de serrapilheira em floresta tropical de transição. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.13, n.2, p.183–189, 2009.
- Silva, A. D.; Oliveira JR., R. C. de. Produção de Liteira na Floresta Nacional do Tapajós no ano de 2007. Espaço Científico: revista do Instituto Luterano de Ensino Superior de Santarém / Universidade Luterana do Brasil. – N. 1 (jan./jun. 2000). – Canoas: Ed. ULBRA, 2000.
- Silva, R.M.; Costa, J. M. N. da; Ruivo, M. L. P.; Costa, A. C. L. da; Almeida, S. S. Influência de variáveis meteorológicas na produção de liteira na Estação Científica Ferreira Penna, Caxiuanã, Pará. *Acta Amazonica*, vol. 39 n.3, p. 573 – 582, 2009.
- Souza, B. V. de. Avaliação da sazonalidade da deposição de serapilheira em RPPN no semiárido da Paraíba – PB. 2009. 40 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Campina Grande. Patos: CSTR/UFCEG, 2009. 29p.
- Ruschel, A. R. Dinâmica da composição florística e do crescimento de uma floresta explorada há 18 anos na Flona Tapajós. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 57p, 2008 (Documentos, 341).
- Villa, E. B.; Pereira, M. G.; Alonso, J. M.; Beutler, S. J.; Leles, P. S. S. Aporte de Serapilheira e Nutrientes em Área de Restauração Florestal com Diferentes Espaçamentos de Plantio. *Floresta e Ambiente*, v. 23, n 1, p. 90-99, 2016.